

O papel potencial das informações tecnológicas na identificação de projetos

RALPH VON GERSDORFF*

1. Introdução: a identificação de projetos em geral; 2. Métodos para identificação de projetos; 3. Perfis de custos e perfis industriais; 4. Protótipos de máquinas; 5. Comparações; 6. Relações interindustriais; 7. Complexos industriais; 8. Adaptações; 9. Tecnologias intermediárias; 10. Processos obsoletos; 11. Equipamentos usados; 12. Documentação necessária; 13. Registro das instituições de pesquisa; 14. Coordenação dos trabalhos de pesquisa; 15. Permuta de informações; 16. Computadores; 17. Patentes; 18. Instituições novas; 19. Consultorias; 20. Assistência técnica; 21. Treinamento; 22. Resultados; 23. Conclusões.

1. Introdução: A identificação de projetos em geral¹

Entre os vários métodos de identificação de projetos a categoria "informações tecnológicas" não ganhou ainda a atenção devida dos planejadores do setor público e privado. Esta categoria encontra-se, junto com outras, no lado da oferta, nos casos em que se trate de uma tecnologia já conhecida, modificável ou não.

* Professor da EBAP.

¹ Gersdorff, R. von. *Identificação e elaboração de projetos*. Rio de Janeiro, Zahar (no prelo).

Categorias no lado da oferta:

- a) recursos humanos;
- b) recursos naturais;
- c) estabelecimentos sociais e econômicos já existentes;
- d) projetos antigos, em execução e novos (fruto de idéias já existentes);
- e) classificação de indústrias.

Categorias no lado da demanda:

- a) necessidades sociais e de infra-estrutura;
- b) produtos antigos e novos já existentes no mercado local, regional e nacional;
- c) substituição das importações;
- d) possibilidades de exportação.

Categorias que aparecem juntas no lado da oferta e da demanda:

- a) planos de desenvolvimento;
- b) relações interindustriais (matrizes insumo-produto);
- c) comparações com outros países, regiões, setores e projetos semelhantes;
- d) sugestões feitas pelo público, pelas autoridades e pelas universidades.

Estas atividades também determinam a demanda por tecnologia modificada e a invenção de novas tecnologias.

A identificação de projetos é importante porque possibilita dar execução aos planos do setor particular e público a nível municipal e regional, em primeiro lugar, e a nível estadual, multiestadual e nacional, em segundo lugar. Muitos planos já ficaram engavetados ou na prateleira porque não foram desdobrados em projetos concretos para execução pelo próprio Estado, pelos empresários e investidores particulares. O objetivo deste documento é mostrar os métodos de identificação de projetos, mediante o uso da informação tecnológica, e os resultados que podem ser alcançados em decorrência de sua utilização.

Uma das razões pelas quais as informações tecnológicas ainda não são amplamente utilizadas reside no fato de que seu caráter é predominantemente não-estatístico. Os técnicos que se ocupam da elaboração de planos são na maioria economistas e não engenheiros e, portanto, não podem identificar, organizar e analisar dados tecnológicos.

2. Métodos para identificação de projetos

Muitas tecnologias demandadas ainda não são utilizadas porque são desconhecidas no Brasil ou porque as instituições de pesquisa ainda não se preocuparam com sua invenção. Algumas delas mudam constantemente, até em períodos curtos. Devido também a essas mudanças rápidas, criam novas oportunidades de produção e de serviços que podem ser identificados quando serviços próprios e adequados de documentação e identificação são estabelecidos em todos os níveis espaciais: local ou urbano, regional-estadual, estadual, multiestadual e nacional.

As matérias-primas locais e os produtos existentes, os processos de produção e os equipamentos deveriam ser constantemente reestudados, tendo em vista a pesquisa corrente básica e aplicada que inclui:

- a) invenções e patentes;
- b) desenvolvimento;
- c) melhoramentos e adaptações de processos de produção;
- d) técnicas;
- e) equipamentos;
- f) custos de produção;
- g) fabricação-piloto em pequenas quantidades (modelos em escala);
- h) pesquisa operacional;
- i) formulação e aplicação de especificações;
- j) controle de qualidade;
- l) estudos para formular projetos e planejar o aumento da produtividade;
- m) treinamento.

Quem toma a iniciativa de proceder à escolha de tecnologia ou assessorar nesse assunto são empresários, fornecedores de equipamentos e máquinas, engenheiros com vínculo empregatício, firmas independentes de consultoria, cedentes de licenças para o uso de patentes, instituições particulares e públicas de pesquisa, centros de produtividade, ministérios, missões técnicas estrangeiras, universidades e faculdades isoladas, bibliotecas e periódicos.²

A tecnologia escolhida deve ser econômica e otimizante, do ponto de vista social, determinando, para cada processo de produção e de serviço, o nível máximo de produtividade. No Brasil, onde existe falta de capital, de divisas e mão-de-obra qualificada, e abundância de mão-de-obra não qualificada, o fator trabalho deveria ser utilizado mais intensamente que o fator capital, desde que isso estivesse de acordo com as políticas do Governo, inseridas nos planos e na legislação.

“Ao lado das indústrias onde os processos básicos são tecnologicamente inflexíveis, existe um grande número de indústrias onde combinações alternativas de fatores de produção podem ser aplicadas às operações industriais principais. Para descobrir tais alternativas tecnológicas e determinar as combinações dos fatores de produção (*factor mix*) nos processos específicos, muitas pesquisas devem ser feitas num campo relativamente novo e pouco explorado. Os instrumentos macroeconômicos do economista, que medem os fatores de produção mediante agregados estatísticos, não são suficientes para atingir este objetivo. É necessário, para descobrir e revelar as combinações tecnológicas possíveis, conseguir um grau de desdobramento muito mais elevado que o que normalmente existe ou é hoje viável. Pode-se sugerir um método de estudar proporções de fatores de produção com dados tirados da pesquisa sobre coeficientes para as tabelas insumo-

² Strassmann, W. P. *Development Digest*. Washington. D. C., ano 7, n. 1 p. 66,

produto (*input-output*). Duas abordagens podem ser levadas em consideração:

a) o método da análise de produção, que consiste no estudo quantitativo e qualitativo de cada tipo de fator de produção utilizado na expansão da produção de um produto ou serviço específico;

b) o método da análise do processo de produção, que consiste na determinação das combinações de fatores de produção que são utilizadas para executar operações-padrão.

"Pesquisas deste tipo poderiam ser feitas primeiro a respeito de um certo número de atividades selecionadas, nas quais pode-se pressupor técnicas alternativas possíveis para desenvolver um certo número de princípios gerais para a seleção e combinação de técnicas em certas operações. O campo e a finalidade destas pesquisas poderiam ser ampliados depois para incluir um maior número de atividades.

"Elas poderiam permitir, por exemplo, a determinação, para qualquer processo de produção, do maior nível de produtividade compatível com o máximo de emprego de mão-de-obra, um objetivo que deveria ser aceito por aqueles que são favoráveis aos processos intensivos em capital. Em muitos casos, várias formas de mecanização parcial seriam provavelmente adotadas; o problema seria abordado de uma maneira ao mesmo tempo qualitativa e quantitativa. Esta informação, obtida gradualmente, facilitaria a tarefa dos órgãos de planejamento e ajudaria na hora da formulação de planos de desenvolvimento; auxiliaria o estabelecimento de uma ligação mais direta entre as diretrizes políticas gerais dos planejadores e a sua execução nos projetos individuais. Parece, portanto, possível conseguir o máximo de emprego que seja compatível com um nível aceitável de produtividade do projeto atual. Atualmente, tal ligação só existe raras vezes. Com esta informação em mãos, os planejadores poderiam avaliar melhor as propostas feitas pelos engenheiros sobre o estabelecimento de novas indústrias ou a expansão de indústrias já existentes, do ponto de vista dos objetivos gerais do plano."³

3. Perfis de custos e perfis industriais

Bastante útil para o trabalho de identificar projetos e selecionar a tecnologia ótima para regiões e países em desenvolvimento são as "Folhas de fatos industriais" (*Industry fact sheets*) da USAID, sobre a pequena indústria dos Estados Unidos, e os "Perfis de estabelecimentos manufatureiros" (*Profiles of manufacturing establishments*) da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO). Para as mesmas finalidades os "Arranjos físicos de fábricas-padrão" (*Model plant layouts*) do Japão podem ser utilizados. Todas estas publicações fornecem informações sobre exigências técnicas e proporções de custo para várias indústrias; custos de capital para vários tipos de fábricas; mão-de-obra (número de qualifi-

³ Ettinger, K. E. ed. *International handbook of management*. New York. McGraw-Hill, 1965. O texto citado é da Assistência Técnica das Nações Unidas (PNUD).

cação) exigida para a produção de mercadorias típicas, etc. Estes perfis podem servir como modelos para o Brasil já que, quanto aos países tropicais, a UNIDO só elaborou, até agora, perfis com dados fornecidos por empresas industriais do México, da Índia, de El Salvador e da África Oriental.

No Brasil há, por enquanto, somente os *Perfis industriais* do DAMPI (Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria) do Conselho Nacional da Indústria (CNI) e a obra *Manual econômico da indústria química e farmacêutica* (17 volumes) do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (Ceped) da Secretaria de Planejamento, de Ciência e Tecnologia do Governo do Estado da Bahia. Os perfis do DAMPI estão sendo distribuídos gratuitamente e o Manual do Ceped é vendido a um preço que já excede a Cr\$ 40.000,00 sendo, portanto, inacessível para as pequenas empresas. O DAMPI publica somente três a quatro perfis por ano e não inclui informações sobre o mercado de cada produto: "Propositadamente, não incluímos pesquisa de mercado, em face das peculiaridades regionais de um país-continente como o nosso. Se assim o fizéssemos, fugiríamos aos nossos propósitos de um trabalho simples e conciso."⁴ Alguns dados sobre o mercado, especialmente sobre o "consumo evidente" (produção nacional + importação — exportação) deveriam, porém, ser incluídos. Infelizmente, a Fundação IBGE publica, por enquanto, somente poucas tabelas sobre o consumo evidente. Os perfis da UNIDO referem-se apenas a grandes estabelecimentos industriais. Para fins de identificação sistemática e de ensino, fazem falta, no Brasil, perfis de produtos alimentares (consumo popular) em primeiro lugar, em vista dos problemas de nutrição e saúde (para merendas escolares, cantinas de fábricas, marmitas de trabalhadores, bares e restaurantes populares etc.) e de outros produtos de consumo de massa: produtos farmacêuticos, de higiene e saúde, de construção de habitações populares e saneamento, de vestuário e agasalho, de transportes de massa etc.

4. Protótipos de máquinas

Para facilitar a transferência e adaptação de técnicas que foram desenvolvidas nos países plenamente industrializados e para a construção de máquinas adaptadas foram instalados, na Índia, centros de produção-padrão e de treinamento (*prototype production and training centers*),⁵ com máquinas especialmente destinadas a pequenas indústrias. Isto é feito mediante o desenvolvimento de equipamento-padrão e a utilização ampla de partes que podem ser permutadas alternada ou reciprocamente, e por meio de treinamento de gerentes e operários na produção comercial desses equipamentos e de suas partes sobressalentes. Estes centros são um elo importante

⁴ Ver, por exemplo, Dampi. *Como iniciar uma indústria de artefatos em plásticos*. Rio de Janeiro, 1976. p. 9.

⁵ Bohra, A. D. *Industrialization and productivity*. New York, United Nations, n. 6, 1963.

da série de instituições que servem e assistem às indústrias de pequeno porte. Concentrando os esforços na produção de bens de capital que podem ser tanto produzidos como utilizados por elas, estas indústrias de pequeno porte contribuem diretamente para a aceleração do crescimento industrial. Os centros complementam o trabalho dos institutos de pesquisas industriais, solucionando o problema da adaptação do equipamento estrangeiro; complementam também os serviços de extensão industrial para a pequena e média indústria, fornecendo assistência e consultoria tecnológica especializada, e a tarefa das instituições de educação e treinamento, porque dão instrução prática especializada. A Índia conseguiu obter assistência técnica e capital estrangeiro do Japão, da Alemanha Ocidental e dos Estados Unidos para a instalação de tais centros. O Brasil poderia talvez aproveitar-se desse tipo de transferência de tecnologia, treinamento e assistência técnica estrangeiros.

5. Comparações

Estudos empíricos já foram feitos para comparar práticas de produção correntes em países altamente industrializados com aquelas utilizadas pelos países em vias de desenvolvimento.⁶ A comparação é feita com dados como: capacidade mínima e técnicas de produção; equipamento utilizado; custos de matérias-primas, de materiais, de mão-de-obra e de capital; políticas de governo; níveis dos impostos; técnicas para avaliar a depreciação, etc. Métodos devem ser sugeridos para ajustar os dados referentes a fábricas nos países plenamente industrializados aos daqueles em vias de desenvolvimento: conversão apropriada das taxas de câmbio; custo da substituição de equipamento obsoleto; definição de "plena capacidade" de produção; custos sociais gerais (*social overhead costs*); efeitos sobre o balanço de pagamentos, etc. A identificação de projetos é feita não somente mediante comparações entre empresas e projetos típicos, mas também ramos de indústrias, regiões e países, respondendo à pergunta: se um projeto ou certa indústria obteve êxito num lugar comparável, no estrangeiro, poderia ter sucesso no Brasil?

6. Relações interindustriais

As matrizes insumo-produto podem ser utilizadas para descobrir lacunas nas relações interindustriais. Se houver disponibilidade de informações fidedignas, completas e atualizadas em grande quantidade, mediante a utilização, por exemplo, de registros dos dados permanentes sugeridos a seguir, os planejadores poderão usar a técnica interindustrial também para a seleção de combinações ótimas de projetos de investimento, a fim de avaliar as demandas diretas e indiretas (e suas mudanças) de escassos recursos produzidos por um programa de investimentos específicos, e as

⁶ Ver, por exemplo, Doyle, A. D. *Inter-economy comparisons: a case study*. California Berkeley, 1965.

possibilidades de modificar o plano de desenvolvimento para eliminar pontos de estrangulamento, durante e após sua execução.

Em Porto Rico foi feita, em 1959, uma análise dos processos de produção de 20 tipos de fábricas já existentes e que haviam obtido maior sucesso, para promover a instalação de tipos de fábricas de produtos metálicos ainda não produzidos. Essa pesquisa revelou que as mercadorias produzidas eram muito diversificadas, incluindo artigos eletrodomésticos, joalheria de metal, pequenas ferramentas elétricas, partes eletrônicas etc. Foram encontrados 11 (onze) processos comuns pelo menos a duas fábricas de sucesso e outros processos comuns à maioria delas. Estes "processos bem sucedidos" eram também comuns na produção de 160 outros produtos que, até aquele ano, não eram ainda fabricados em Porto Rico. Eis uma "família" de novas oportunidades industriais à qual pode ser dirigido um esforço promocional no sentido de expandir e fortalecer a estrutura da indústria.⁷

7. Complexos industriais

A programação industrial em Porto Rico visava também a identificação de indústrias germinativas viáveis e de complexos industriais, cujo estabelecimento fortaleceria a estrutura da indústria e da economia em geral.

Complexo industrial é um conjunto de atividades industriais, localizado em determinado lugar e sujeito a inter-relações importantes de produção e de comercialização.⁸ O método de identificação e de localização de complexos industriais tem as mesmas vantagens dos métodos que usam análises interindustriais e de comparação de custos aplicadas à economia regional ou espacial e de localização. A aplicação deste método, porém, exige o trabalho de engenheiros e economistas altamente especializados e informações tecnológicas ou não, como, por exemplo, recursos humanos, naturais e financeiros, mercados, custos de transportes etc., tão detalhadas e completas que se tornam dificilmente exequíveis nos países em vias de desenvolvimento. Como já foi utilizado em Porto Rico e na Venezuela, é possível que possa ser adotado também no Brasil, dando aos serviços de planejamento e estatísticas estímulo para recrutar o pessoal especializado necessário e coletar a documentação exigida em bases permanentes e centralizadas (*operations room*)⁹ em cada região etc.).

8. Adaptações

Tanto os que cedem como os que usam patentes alheias deveriam fazer um esforço no sentido de adaptar a tecnologia — isto é, os equipamentos e os

⁷ Barton Jr., H. C. *Puerto Rico's Industrial Development Program 1942-1960*. Cambridge, Massachusetts Harvard University, Center for International Affairs, 1959. p. 40.

⁸ Ver Isard, W. et alii. *Methods of regional analysis*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1969. p. 375-412 e Isard, W. & Vietorisz, T. *Estudio regional de complejos industriales* México, Limusa-Wiley, 1966.

⁹ Explicação no item 18.

processos de produção — e os produtos às necessidades e exigências dos países em vias de desenvolvimento. Os planejadores deveriam encorajá-los, bem como estimular outros empresários ainda não engajados no processo, engenheiros e pesquisadores, a fim de que tomassem essa iniciativa.

9. Tecnologias intermediárias¹⁰

A fim de identificar projetos intensivos em mão-de-obra e aumentar as oportunidades de emprego, as instituições de pesquisa, no Brasil e em todo o mundo, e em colaboração com os planejadores, devem procurar encontrar “tecnologias médias”, entre os extremos de processos de produção mais intensivos em capital e os mais primitivos ou mais intensivos em mão-de-obra. É preciso salientar, porém, que muitos processos intensivos em mão-de-obra não são os mais primitivos. Um exemplo é o das indústrias modernas de eletrônica e de computadores, que exigem muita mão-de-obra. Instituições que já utilizam, em países plenamente industrializados, exclusivamente “tecnologias médias” são o Intermediate Technology Development Group Ltd.¹¹ e o Tropical Products Institute, em Londres, Inglaterra, e a VITA (Volunteers for International Technical Assistance) em Mt. Rainier, Maryland, EUA.¹²

10. Processos obsoletos

Processos obsoletos de produção, que já foram utilizados nos países plenamente industrializados, mas se tornaram demasiado intensivos em mão-de-obra, em decorrência da adoção de tecnologia mais avançada, podem, porém, ser aproveitados como tecnologia “média” nos países em vias de desenvolvimento. Cabe aos planejadores coletar informações sobre estas técnicas mais antigas e incluí-las nos registros de tecnologia para a identificação de projetos.¹³

11. Equipamentos usados

Nesses casos e em outros similares, como as escolas profissionalizantes, os governos deveriam permitir a importação de máquinas e equipamentos já utilizados ou reformados. Os empresários de países plenamente industrializados vendem esse equipamento a países em vias de desenvolvimento, especialmente quando se destinam a escolas desse tipo, em vez de vendê-lo

¹⁰ Ver, a este respeito, também o capítulo “Problemas sociais e econômicos exigindo a criação de tecnologia intermédia” no livro de Schumacher, E. F. *O negócio é ser pequeno* (Small is beautiful). Rio de Janeiro, Zahar, 1977. p. 152-69.

¹¹ Galenson, W. *Essays on employment*. Geneva OIT, 1971. p. 135.

¹² Ver, por exemplo, VITA — Volunteers For International Technical Assistance Inc. *Village technology handbook*. Maryland, Mt. Rainier, 1968.

¹³ Ver, a este respeito, o capítulo “A identificação de tecnologias obsoletas em regiões avançadas e seu uso nas regiões atrasadas” (co-autoria com W. F. Ford) em *Identificação e elaboração de projetos*, de R. von Gersdorff, no prelo.

como sucata. Os industriais mexicanos, por exemplo, tiram vantagem de situações em que máquinas em perfeitas condições, mas ligeiramente obsoletas do ponto de vista tecnológico, são vendidas nos Estados Unidos por preços muito baixos. Embora o Governo brasileiro, em outras épocas, não tenha permitido a importação de equipamentos obsoletos, autorizou recentemente a importação de fábricas inteiras, se sua produção fosse destinada principalmente à exportação.¹⁴

12. Documentação necessária

A identificação sistemática de projetos exige o estabelecimento de inventários da tecnologia utilizada atualmente no nível federal e até nos países multiestadual, estadual e regional.

12.1 *Tipos de documentação*

Ainda há, no Brasil, grandes dificuldades em obter informação e material científico na hora adequada. Para o estabelecimento inicial de um serviço de documentação tecnológica, fornecendo informações sobre os tipos de equipamentos, processos técnicos, procedimentos e técnicas de gerência etc., utilizados pelas diferentes indústrias, seria necessário proceder não apenas à organização do inventário mencionado, mas também à coleta das publicações seguintes:¹⁵

- a) catálogos e prospectos de firmas que produzem máquinas e outros equipamentos industriais;
- b) manuais de operações técnicas e de vendas;
- c) bibliografias sobre indústrias, processos, equipamentos, problemas econômicos e tecnológicos etc.;
- d) patentes;
- e) especificações de padrões internacionais, nacionais e de outros países;
- f) livros, periódicos e material mimeografado sobre a tecnologia utilizada no processo de produção de diferentes bens industriais.

Perguntas como: quais são as máquinas mais apropriadas para um certo tipo de tecnologia? Onde podem ser adquiridas as máquinas mais adequadas? etc., poderiam encontrar respostas por meio de um serviço de informação tecnológica como o descrito.

Uma das tarefas do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Lei nº 6.129, de 6.11.74) é coletar, analisar, armazenar e difundir dados de interesse científico e tecnológico. Age como foco

¹⁴ Decreto-lei nº 71.277/72, que autoriza a "Importação de conjuntos industriais completos para fins de exportação".

¹⁵ United Nations. *The documentation division of the Central American Research Institute for Industry* (Icaiti). New York, 1966. Doc. n. ST/TAO/SER.C/77/v. I.

nacional para os programas internacionais de transferência de informação por meio do Sictex, do Ministério das Relações Exteriores. O IBICT vende, entre outros, os seguintes produtos e serviços. Produtos: revista especializada em ciência da informação; vocabulários controlados (*thesauri*); bibliografias por áreas de especialização (química, física, agricultura etc.); catálogos coletivos de periódicos; listas de periódicos brasileiros especializados em ciência e tecnologia. Serviços: localização de documentos; reprodução de documentos; bibliografias brasileiras especializadas. Os serviços de informação/documentação de entidades e pesquisa são considerados unidades-fonte de informação do IBICT, mediante convênios, e a ele poderão ligar-se diretamente ou por meio das agências de coordenação do Instituto.

O Brasil é membro do Sistema Mundial de Informação Científica (Unist) da Unesco, do qual fazem parte também os seguintes sistemas: 1. Sistema Internacional de Informação Nuclear (International Nuclear Information System, INIS), da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), localizada em Viena, Áustria, cuja agência, no Brasil, é o Centro de Informação Nuclear (CIN) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), no Rio de Janeiro; 2. Sistema Internacional de Informação Agrícola (Agris), da FAO, em Roma, cuja agência no Brasil é o Sistema Nacional de Informação e Documentação Agrícola (SNIDA), da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, Embrater, em Brasília; 3. International Serials Data System (ISDS), registro mundial de publicações periódicas especializadas que funciona no Centre International d'Enregistrement de Publications en Série (CIEPS), em Paris, cuja agência, no Brasil, é o IBICT.

Na área da política científica e tecnológica o CNPq está estudando a implementação de um sistema de informações sobre planejamento de ciência e tecnologia por meio do sistema Spines, que foi iniciado pela Divisão de Política Científica e Tecnológica da Unesco¹⁶ em 1970. No organograma original do próprio IBICT era prevista, junto à diretoria, no Rio de Janeiro, uma assessoria de planejamento, que até agora não foi implantada.

13. Registro das instituições de pesquisa

Além de um registro de todas as instituições de pesquisa do Brasil e da América Latina, em primeiro lugar, e também de outras adiante mencionadas, deve existir um cadastro dos pesquisadores brasileiros com seus respectivos planos de pesquisa e trabalhos já realizados.

¹⁶ Ver Padirac, B. de, et alii. *Spines thesaurus: a controlled and structural vocabulary of science and technology for policy-making, management and development*. Paris, Unesco, Division de la Documentation et de l'Information Scientifique et Technologique, 1976, 3 v. (Science policy studies and documents n. 39). Ver também Groenewegen, H. W. & Marshall, J. *Optical character recognition: use of OCR techniques in decentralized data collection for bibliographic information systems*. Ottawa, International Development Research Center, Ottawa, 1976 (Technical Studies n. 3).

14. Coordenação dos trabalhos de pesquisa

Tais cadastros permitiriam a coordenação dos programas de trabalho que deveriam ser baseados nas necessidades tecnológicas do Brasil. Desta maneira, os obstáculos tecnológicos poderiam ser superados pela integração dos trabalhos ao Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), o que evitaria, também, uma perda de divisas pelo pagamento de *royalties* por patentes estrangeiras e o desemprego estrutural dos fatores de produção devido ao uso de técnicas estrangeiras que não são ainda adaptadas às condições atualmente existentes no Brasil.

15. Permuta de informações

Material como cartões de registro de informações, relatórios, estudos etc., deve ser permutado entre as instituições de planejamento, de pesquisa, de ensino superior e profissionalizante e bibliotecas, "balcões de projetos"¹⁷ e o Balcão de Tecnologia do Estado de São Paulo¹⁸ etc.

16. Computadores

Para a rápida computação e análise de dados poderiam ser utilizados computadores. Uma grande ajuda para os países em vias de desenvolvimento consistiria no estabelecimento de um sistema de identificação e de análise de literatura agrícola, industrial e de serviços, pelas Nações Unidas,

¹⁷ Os "balcões de projetos" foram estabelecidos em 1971 pela Secretaria de Economia e Planejamento (Seplan) do Governo do Estado de São Paulo, no Escritório Regional de Planejamento (Erplan) de cada uma das 11 regiões daquele estado, exceto na região Grande São Paulo (capital). Tarefas dos balcões: a) apoiar, de modo geral, o setor privado da respectiva região, especialmente nas atividades industriais, agroindustriais e agrícolas; atender o interessado de forma direta e rápida, tendo como objetivo principal a orientação na solução dos problemas; b) elaborar estudos de localização; c) atuar como órgão intermediário entre a empresa particular interessada e as autoridades municipais e estaduais, acelerando a obtenção dos serviços de utilidade pública: água, força e luz, vias de acesso, etc.; d) fazer diagnósticos regionais (os primeiros foram publicados em 1975); e) dar orientação técnica e financeira, recolhendo, encaminhando e acompanhando solicitações de financiamento aos órgãos financeiros oficiais; f) dar apoio aos estados do Nordeste; g) assessorar as empresas estrangeiras; h) promover associações entre empresas nacionais e estrangeiras; i) fazer estudos de mercado; j) identificar projetos e sugerir atividades de interesse regional que ainda não estão sendo convenientemente exploradas. Todos estes serviços são prestados gratuitamente, mas os referentes aos dois últimos itens ainda não foram implementados. Embora nem a Sudene tenha ainda iniciado essas atividades, elas são urgentes. Ver Seplan. *A industrialização e os incentivos municipais*. São Paulo, 1973. p. 16.

¹⁸ O "Balcão de tecnologia" é do Conselho Estadual de Tecnologia do Estado de São Paulo. Seu objetivo é ter sempre em estoque um conjunto de informações resumidas sobre as pesquisas e projetos existentes nos diversos institutos e universidades do Governo do Estado de São Paulo. Estes projetos estão à disposição dos interessados, podendo inclusive ser financiados pelo Banco de Desenvolvimento do Estado de S. Paulo.

em Nova Iorque, semelhante ao Medlars (Sistema de Identificação e Análise de Literatura de Medicina) que foi organizado pela Biblioteca de Medicina Americana (National Library of Medicine, Maryland, EUA), em 1964. A Biblioteca Regional de Medicina, Bireme (da Organização Pan-Americana de Saúde), em São Paulo, a maior do gênero na América Latina, utiliza o sistema Medlars em sua versão *on-line*, o Medline. A Organização Internacional do Trabalho (OIT), em Genebra, no Departamento de Documentação de sua Biblioteca Central, já estabeleceu um serviço de referências bibliográficas por computador.

17. Patentes

A nível nacional funciona, no Rio de Janeiro, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), do Ministério da Indústria e do Comércio, que possui um banco de patentes. A nível internacional há organizações como o Escritório Internacional para a Proteção de Propriedade Industrial, em Genebra, e o Instituto Internacional de Patentes, em La Haya, que poderiam talvez expandir seus serviços para estabelecer um verdadeiro registro internacional de patentes, de maneira que os países em vias de desenvolvimento pudessem aproveitar-se melhor não só da tecnologia dos países plenamente industrializados, mas também da tecnologia já inventada por eles próprios. Na América Latina um registro deste tipo poderia ser organizado pela ALALC ou pela OEA, cujo Departamento de Assuntos Científicos elaborou um Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O Brasil já tomou algumas iniciativas nesse sentido, mas tem que empreender um esforço maior. Certas descrições de patentes e de produtos novos, nacionais e estrangeiros, poderiam ser publicadas regularmente, dando informações gratuitas também às pequenas e médias empresas. Isto é feito, por exemplo, nos Estados Unidos, pela Administração para a Pequena Empresa (Small Business Administration) no Circular sobre Novos Produtos (*Products List Circular*) e poderia ser organizado, no Brasil, talvez pelo Centro Brasileiro de Apoio Gerencial à Pequena e Média Empresa (Cebrae), no Rio de Janeiro.

Necessária, atualmente, seria uma convenção internacional que permitisse que os países em vias de desenvolvimento utilizassem patentes mediante o pagamento de *royalties* bem reduzidos, sendo a diferença paga por meio de assistência bilateral ou internacional e com a contribuição do PNUD, através de seu Fundo Especial.¹⁹ Muitas vezes, patentes importantíssimas, não somente para indústrias do setor particular mas também para projetos do setor público (por exemplo, patentes para a produção de tubos de cimento para a adução de água potável e de esgotos), são guardadas, sem permissão de utilização, para que seus produtores possam desfrutar de uma situação de monopólio, ou serem alugadas mediante o pagamento de *royalties* exorbitantes.

¹⁹ Nações Unidas. *The role of patents in the transfer of technology to developing countries*. New York, 1964. Sales n. 65.II.B.1.

18. Instituições novas

Uma sugestão feita recentemente à ONU refere-se ao estabelecimento de centros de tecnologia para um país ou grupos de países. O programa da Unido Serviços Industriais Especiais (Special Industrial Services, SIS) está enviando técnicos a países em vias de desenvolvimento, não somente para resolver problemas industriais, mas também para identificar projetos.

Influência bastante grande no campo da identificação dos projetos no Brasil devem ter instituições já existentes, ou em vias de instalações, como o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec) do BNDE, criado em 1954; o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 1969; a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), estabelecida em 1967, que funciona também como secretaria-executiva do FNDCT; o Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI); o Conselho Estadual de Tecnologia de São Paulo; o Banco de Desenvolvimento do Estado de São Paulo (Badesp); o Fundo de Desenvolvimento Tecnológico e o Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado de São Paulo; a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia da Universidade de São Paulo etc.

A origem da técnica "sala de operações" (*operations room, red book* etc.),²⁰ mencionada no fim do item 7 — que pode servir também para identificar projetos com base em documentação tecnológica e outra — está na organização militar, na sala dos mapas comuns e transparentes, dos modelos plásticos feitos com areia etc., no estado-maior de um exército. Foi usada, com sucesso, por exemplo, durante a guerra civil na Malásia e depois, também naquele país, para acompanhar, controlar, avaliar e ajustar a execução de planos, programas de trabalho e projetos isolados. Cada sala exige no mínimo um estatístico e um desenhista de gráficos para elaborar os painéis com tabelas constantemente atualizadas e traduzidas em gráficos, sendo os números também localizados geograficamente pelo uso das técnicas de "alocação espacial de recursos" (Resource Allocation Method — RAM) e de "coordenadas geográficas" (Mercator Grid System).²¹ Para a execução dos planos, programas e projetos servem os gráficos dos métodos de redes PERT e CPM, os gráficos de progresso e cronogramas (*progress charts*, gráficos de GANTT etc.), os organogramas, árvores de decisão, fluxogramas etc. Na sala de operações também devem estar disponíveis o "Manual de Operações" (*red book*), os planos, programas, projetos, painéis de indicadores (*tableaux de bord*), relatórios, informes sobre reuniões e sobre o progresso das operações, modelos de formulários, questionários e as pesquisas.

²⁰ Ver Gersdorff, R. von. *Sugestão para a utilização da técnica "Sala de operações" ou de controle da execução de planos, programas e projetos no Ministério da Educação e Cultura e nas Secretarias Estaduais de Educação*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), 1969.

²¹ Ver Cannel, R. S. *Inventory techniques in development planning and data collection for project identification*. Addis Abeba, United Nations, Economic Commission for Africa, 1967. n. E/CN.14/CAP/17.

19. Consultorias

As autoridades de planejamento podem fazer convênios com universidades para a condução de pesquisas objetivando a identificação de projetos. A Sudene já adquiriu experiência neste campo.

Verifica-se um efeito catalisador quando é concedida licença não somente para instalação e modernização de empresas industriais, mineradoras e agrícolas estrangeiras, mas também para as empresas que fornecem serviços de consultoria tecnológica (ou de engenharia) e gerencial. Estes serviços são, muitas vezes, fornecidos pelos países plenamente industrializados como ajuda ao desenvolvimento. Seria indispensável, porém, que essas empresas fossem obrigadas a desenvolver tecnologia adaptada às exigências do país.

É possível aproveitar-se também dos conhecimentos técnicos de estrangeiros que vêm ao País em viagens comerciais, de negócios, de turismo etc., como faz Porto Rico, onde são convidados a tomar contato com o desenvolvimento industrial nacional. Número considerável deles já estabeleceu fábricas ali, depois de ter feito estudos da viabilidade.²²

20. Assistência técnica

No Nordeste do Brasil já foi estabelecido pela Sudene e pelo Banco do Nordeste um serviço de assistência técnica, econômica e financeira para a pequena e média indústria, o qual deu bons resultados.²³ Falta ainda a instalação de serviços semelhantes em outras regiões brasileiras. Em colaboração com os planejadores e pesquisadores, os consultores industriais poderiam participar do trabalho de organização de um inventário e de aperfeiçoamento das tecnologias existentes, desenvolvendo ainda tecnologias “médias”, identificando projetos e treinando pessoal para o serviço de extensão industrial.

Também no Nordeste, a organização Rural Industrial Technical Assistance — Rita²⁴ e a colaboração entre professores de engenharia e estudantes estrangeiros e professores e estudantes brasileiros da região, nas tarefas de identificação e de realização de projetos, têm dado resultados razoáveis, na maioria dos projetos em “pólos de desenvolvimento” no interior. No lugar dos estudantes estrangeiros seria preferível, segundo demonstrou a experiência já feita no Nordeste, a participação de técnicos estrangeiros e

²² Ver Gersdorff, R. von. The making of feasibility studies. In *International handbook of management*. cit. p. 463 e seguintes.

²³ Gersdorff, R. von. *Sugestões para fazer uma pesquisa por amostragem sobre a pequena e média indústria no Nordeste do Brasil*; (Plano de ação, questionário estatístico e de opinião e carta acompanhante). Recife, Sudene/OEA, 1966. Doc. n. CDU-66/68 (812/813).

²⁴ Usaid. *Programas universitários de desenvolvimento industrial no Nordeste, inspeção e avaliação*. Usaid/Sudene, 1965. Ver também: Ministério do Interior. *Ação do MINTER na área de ciência e tecnologia*. Secretaria Geral, Secretaria de Planejamento e Operações, Brasília, 1976.

nacionais que já possuam larga experiência em trabalhos realizados em países da América Latina, Ásia ou África.

21. Treinamento

A aplicação de tecnologias novas e adaptadas exige o planejamento do treinamento de executivos, funcionários, pesquisadores e professores em escolas de administração de empresas, em instituições de pesquisa industrial, em cursos na própria indústria etc., para tomar conhecimento de novos processos, do uso de equipamentos adequados e dos investimentos — em equipamentos e maquinaria — que devem agregar à tecnologia mais apropriada ao Brasil, não devendo, exceto em casos excepcionais, envolver a adoção, pura e simples, de tecnologias próprias dos países plenamente industrializados. Casos especiais constituem certas indústrias de exportação que devem, às vezes, adotar os padrões e as especificações utilizadas no estrangeiro, para poder concorrer no mercado mundial.

22. Resultados

Os resultados do uso das técnicas mencionadas consistem num acervo muito maior de projetos em todos os níveis espaciais e, portanto, num planejamento muito melhor porque provê maior número de alternativas para a seleção de projetos a serem elaborados e executados. O simples aumento do número das alternativas pode melhorar a qualidade do planejamento e, com isso, a produtividade, a qualidade dos produtos, o emprego, o lucro, a exportação e a substituição de importações. Do mesmo modo, a melhor localização e interiorização dos projetos só é possível com o aumento das alternativas tecnológicas.

Um outro resultado pode ser a intensificação do emprego da mão-de-obra em relação ao capital. Embora o fator de produção de capital não possa ser substituído freqüentemente em vários processos pelo fator de produção trabalho na capacidade econômica de produção mínima, há em muitos casos grandes oportunidades para a substituição noutros campos, como manutenção (substituição de bens de capital pelo trabalho de manutenção), manuseio de materiais, limpeza do equipamento e dos materiais, empacotamento e embalagem, transportes e tarefas administrativas. Estas partes do processo geral da produção econômica devem ser analisadas separadamente pelos planejadores e comparadas com as especificações do processo tecnológico e econômico que vêm dos países plenamente industrializados.

23. Conclusões

É necessário partir de um inventário das tecnologias já utilizadas para identificar aquelas que não foram ainda usadas, as que podem ser melhoradas ou adaptadas às condições do país em relação a recursos humanos

(abundância de mão-de-obra não qualificada), recursos naturais (abundância) e capital financeiro (escassez). A Universidade de Montreal, no Canadá, já elaborou, por exemplo, projeto de um inventário de tecnologias para identificar projetos que poderiam ser examinados pela comunidade de língua francesa, inclusive para o estabelecimento de indústrias que não têm localização determinada (*ubiquitous* ou *footloose industries*) e de indústrias de ciência e pesquisa (*science and research industries*).

Este tipo de inventário deveria existir em todos os níveis espaciais: mundial, nacional, multiestadual, estadual e regional.

Somente à base de dados históricos, coletados dos membros pelas associações profissionais, de classe e de ramos industriais, é possível construir os índices necessários à identificação e elaboração de projetos novos, mas isso exige a colaboração honesta e sincera dos membros das associações no sentido de fornecerem números estatisticamente bem significativos.

A elaboração de perfis e folhas de dados (*fact sheets*) para indústrias típicas no Brasil torna-se imprescindível para a formulação do inventário.

Pela mesma razão e para fins estatísticos, fiscais e de obtenção de crédito é necessário padronizar no Brasil não somente o balanço e a demonstração de lucros e perdas das sociedades anônimas abertas, já regulamentados pelo Banco Central, mas também das outras pessoas jurídicas incluindo, na ocasião, a padronização da contabilidade de custos.²⁵

O pedido de transferência de tecnologia estrangeira só deveria ser encaminhado aos canais competentes após estudo prévio em que fossem consideradas as prioridades estipuladas pelo Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PNDCT).

Um inventário tecnológico iria ao encontro da preocupação do Governo, que quer eliminar os obstáculos à implantação da tecnologia própria, nacional. Constitui-se em obstáculo, por exemplo, a determinação de algumas empresas estrangeiras de impedir que as nacionais, com elas associadas, desenvolvam programas de treinamento com outras empresas locais.

Na transferência de tecnologia, o que encarece o processo não é somente o que se paga pelas patentes (cerca de US\$ 10 milhões anuais para todo o Brasil),²⁶ mas também as restrições impostas ao Brasil como país importador e consumidor de tecnologia.

Todo financiamento externo deveria reservar uma parte para a pesquisa científica em determinado campo de conhecimento tecnológico. Há críticos que condenam a aplicação de grandes somas em pesquisas, argumentando que seria mais fácil comprar o produto pronto, como vem fazendo, em certos casos, o Japão. Isso, porém, serviria para manter o país comprador na eterna condição de importador e consumidor com um balanço de pagamentos excessivamente negativo no campo da tecnologia, o que seria incompatível com a aceleração do desenvolvimento do país, a longo prazo.

²⁵ Gersdorff, R. von. *Engenharia econômica na prática, sistemáticas de custeio e investimento usadas na indústria brasileira*; Região — amostra Campinas, S. P., Rio de Janeiro, Zahar, no prelo.

²⁶ Dados do início da década de 70.

O desenvolvimento adequado de uma tecnologia nacional exige, por parte das empresas estrangeiras, uma série de concessões que poderiam ser conseguidas mediante incentivos, negociações com os governos estrangeiros etc. Indústrias estrangeiras que possibilitam efeitos multiplicadores ou catalisadores e a fixação de conhecimentos tecnológicos deveriam obter incentivos e vantagens especiais.

Uma substituição do homem pela máquina (desemprego tecnológico) não deveria conduzir a demissões em massa. O avanço tecnológico deve ser bem planejado e uma das primeiras medidas a tomar é o estabelecimento de inventários e o uso *sistemático* dos métodos de identificação de projetos. As projeções tecnológicas já constituem um novo ramo de ciência, como demonstram os trabalhos feitos pela OECD²⁷ e novas revistas como, por exemplo, *Technological Forecasting and Social Change, An International Journal* (New York, Ed. Elsevier).

²⁷ Ver OECD. *Reviews of National Science Policy: United Kingdom, Germany, Sweden, Greece, Belgium, France, Paris*, 5 v. 1964 — 67; *Government and technical innovation*, etc. Bibliografia muito útil sobre o tema tecnologia nos países em vias de desenvolvimento foi fornecida por Baranson J. *Technology for underdeveloped areas — an annotated bibliography*. Oxford, Pergamon Press, 1962. Uma segunda edição atualizada está fazendo falta.

O PROCESSO DIDÁTICO

Irene Mello Carvalho

A escola está em crise. Como instituição, ela não representa uma exceção no quadro de profundas alterações verificadas na estrutura social.

O professor, em futuro próximo, será mais educador que instrutor. A escola deslocará seu interesse do conteúdo do ensino e se dedicará mais à formação de pessoas. Deverá também preparar para o lazer e para o novo humanismo que dará relevo à moral, à inteligência, à criação e apreciação artísticas.

Uma educação em tais moldes exige uma nova didática, baseada na capacidade criadora do professor, e este livro é um trabalho especialmente dedicado ao corpo docente, abrangendo desde a escola até os mais modernos métodos de ensino como a TV educativa.

À venda nas livrarias

Pedidos à

EDITORA DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

Praia de Botafogo, 188

Cx. Postal 9.052 - ZC-02

Rio de Janeiro, RJ